

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-005054

(43)Date of publication of application : 12.01.2001

(51)Int.Cl.

G03B 15/00
G02B 3/00
G03B 17/02
H04N 5/335

(21)Application number : 11-178386

(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 24.06.1999

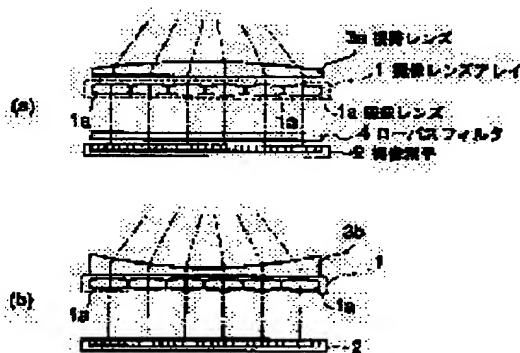
(72)Inventor : HORIKAWA YOSHIKI
YAMAMOTO MASAOKI

(54) IMAGE PICKUP DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image pickup device made small in size and light in weight and inexpensive.

SOLUTION: This device is composed of an image pickup lens array 1 constituted of plural image pickup lenses 1a, an imaging device 2 such as a CCD or a CMOS sensor and a field lens 3a, and the lens array 1 is disposed on the image pickup surface side of the device 2 and further a field lens 3a is disposed on the image pickup surface side of the lens array 1. By constituting the lens array 1 of plural image pickup lenses 1a, the angle of view required for one lens 1a is reduced, whereby the requirement of compensating aberration is reduced, so that the image pickup device which is small in size and light in weight and inexpensive is realized by using the lens array 1 consisting of plural lenses 1a.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision]

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-5054

(P2001-5054A)

(43) 公開日 平成13年1月12日 (2001.1.12)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 0 3 B 15/00		G 0 3 B 15/00	H 2H100
			W 5C024
G 0 2 B 3/00		G 0 2 B 3/00	A
G 0 3 B 17/02		G 0 3 B 17/02	
H 0 4 N 5/335		H 0 4 N 5/335	V
審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 7 頁)			

(21) 出願番号 特願平11-178386

(22) 出願日 平成11年6月24日 (1999.6.24)

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 堀川 嘉明

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72) 発明者 山本 公明

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外4名)

Fターム(参考) 2H100 AA31 CC07

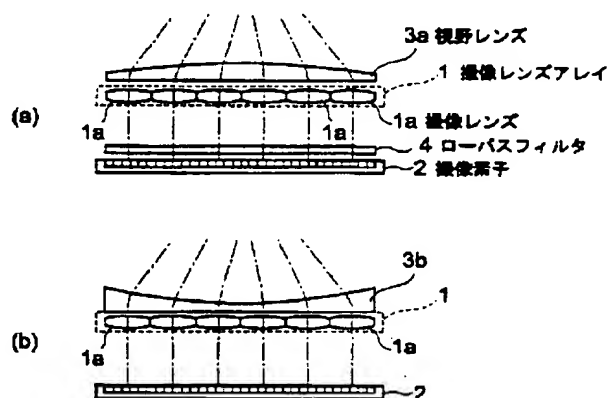
5C024 AA01 CA02 EA04 FA01 GA11
GA31

(54) 【発明の名称】 撮像装置

(57) 【要約】

【課題】 小型軽量で低コストな撮像装置を提供する。

【解決手段】 複数の撮像レンズ1aから構成される撮像レンズアレイ1とCCD、CMOSセンサーなどの撮像素子2、及び視野レンズ3aから構成され、撮像素子2の撮像面側には撮像レンズアレイ1が配設され、さらに撮像レンズアレイ1の撮像面側に視野レンズ3aが配設される。撮像レンズアレイ1を複数の撮像レンズ1aにより構成することで、一つの撮像レンズ1aに必要とされる画角が減少することにより、収差補正の要求を低減させるので、複数の撮像レンズ1aからなる撮像レンズアレイ1を用いることで小型で軽量で低コストな撮像装置を実現する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 撮像素子と、

上記撮像素子の撮像面側に配設された複数の撮像レンズ部をもつレンズアレイと、

を具備し、

上記レンズアレイの各撮像レンズ部が各々異なる撮像範囲を持つように構成されたことを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】 上記レンズアレイに所定の画角をもって光線を入射させる視野レンズをさらに具備したことを特徴とする請求項 1 記載の撮像装置。

【請求項 3】 上記レンズアレイの各撮像レンズ部は仮想球面上に配設され、

上記撮像素子は、上記球面より半径の小さな同心の仮想球面上に、上記各撮像レンズ部に対応して配設されていることを特徴とする請求項 1 記載の撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、本発明は、画像を CCD、CMOS センサーなどの撮像素子で撮像する撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、カメラ（銀塩カメラ）は単眼のレンズによってフィルム上に像を投影しフィルムを感光させることによって像を撮像していた。2 眼レフカメラは、二つのレンズを有しているが、一つはファインダー用のレンズであり、実際の撮像には一つのレンズだけが用いられる。

【0003】 近年、普及の著しいデジタルカメラ（フィルムの代わりに電子的な撮像素子で像を直接デジタルデータに変換し画像を画像データとして記録するカメラ）やビデオカメラなどの撮像装置も撮像の原理は同じであり、一つの撮像レンズにより像が撮像されている。

【0004】 一方、特開平 6-6680 号公報には、通常の撮像レンズを 2 台並べて、異なる視野を少し重畳するように撮影し、重畳した部分を相関演算処理することにより二つの画像のずれを補正して、パノラマ画像を取得する複眼撮像装置が報告されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 撮像レンズが一つであることにより、必要な画角は大きく（例えば、通常の 35 ミリ単眼レフカメラに用いられる標準レンズの場合、画角は約 60 度に達する）、撮像レンズに対する収差補正の要求は厳しい。そのため、一般に撮像レンズは 5 から 6 枚以上のレンズによって構成される。従って、カメラは大きく重くなりコストも増大していた。

【0006】 コンパクトカメラの場合、レンズ径を小さくして F ナンバーを大きくすることにより、収差補正の要求を軽減し、レンズ枚数を減らすことで小型化が試みられているが、限界がある。

【0007】 デジタルカメラの場合も同様の問題があ

る。すなわち、デジタルカメラの場合は、35 ミリフィルムを使う銀塩カメラよりも撮像面積が小さく、同様の画角（撮像範囲）を得るためには、より短い焦点距離の撮像レンズを使うことができる。例えば、2.7 分の 1 インチの CCD センサー（固体撮像素子の一種）を用いた場合、焦点距離 6 mm 程度の撮像レンズで、通常の銀塩カメラの焦点距離 40 mm の撮像レンズで得られる画角と同程度の画角が得られる。従って、従来のコンパクトカメラに比べてもかなりの小型化が期待できた。

10 【0008】 しかし、実際には、固体撮像素子の前に、カラーの三原色（R、G、B）の画像情報を分離して得るためのカラーフィルター及び撮像レンズの空間周波数特性と固体撮像素子の空間周波数特性のマッチングを得るためにローパスフィルターが必要である。このために、撮像素子の各画素に到達する光線をほぼ垂直に入射させる必要があり、撮像レンズにテレセントリック性が要求される（各像高の主光線が撮像素子に垂直に入射すること）。例えば、通常の撮像レンズの場合（テレセントリックでない場合）、画角は標準的レンズで片側で 30 度以上になり主光線が最大 30 度程度まで傾く。テレセントリック光学系にするために多数のレンズが必要で、例えば焦点距離 6 mm のレンズでもレンズ端面から撮像面まで 25 mm 以上となってしまう。従って、電子的な撮像素子を用いたデジタルカメラにおいても小型化、軽量化、低コスト化には限界があった。

20 【0009】 前記特開平 6-6680 号公報において、複眼撮像装置が開示されているが、これは通常の撮像レンズを 2 台用いてパノラマ画像を得るのが目的であって、小型、軽量化を達成することができない。また、二つの画像のつなぎあわせも、画像の相関処理を用いているので、画像処理に時間がかかるという欠点がある。後述する本発明のように多数の撮像レンズによる像をつなぎあわせるには適さない。

30 【0010】 特開平 7-67020 号公報及び特開平 10-107975 号公報には、複数の撮像レンズがそれぞれの光軸が概略一点から発するように配置される複眼式光学系が開示されている。しかし、各レンズは通常の仕様の撮像レンズが使われ、画角も大きいので、小型軽量化には向かない。また、歪曲収差も補正されていないので、各画像のつなぎあわせ処理が複雑になるという欠点があった。

40 【0011】 本発明は前記のような事情を考慮してなされたもので、小型軽量で低コストな撮像装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】 本発明は、撮像素子と、上記撮像素子の撮像面側に配設された複数の撮像レンズ部をもつレンズアレイとを具備し、上記レンズアレイの各撮像レンズ部が各々異なる撮像範囲を持つように構成されたことを特徴とする。

【0013】また、上記レンズアレイに所定の画角をもって光線を入射させる視野レンズをさらに具備したことを特徴とする。

【0014】また、上記レンズアレイの各撮像レンズ部は仮想球面上に配設され、上記撮像素子は、上記球面より半径の小さな同心の仮想球面上に、上記各撮像レンズ部に対応して配設されていることを特徴とする。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明における撮像装置の詳細について説明する。本実施形態では、最近銀塩カメラの代わりに普及の著しいデジタルカメラに応用した例を用いて説明する。なお、動画を撮像するビデオカメラへの応用もほぼ同様な構成で実現できる。

【0016】〔第1実施形態〕図1には第1実施形態における撮像装置（多眼式デジタルカメラ）で用いられる光学系を模式的に示す構成図である。図1（a）に示すように光学系は、複数の撮像レンズ1a（撮像レンズ部）から構成される撮像レンズアレイ1とCCD、CMOSセンサーなどの撮像素子2、及び視野レンズ3aから構成されている。複数の撮像レンズ1aからなる撮像レンズアレイ1を用いることで小型で軽量で低コストな撮像装置を実現している。

【0017】撮像素子2の撮像面側には撮像レンズアレイ1が配設され、さらに撮像レンズアレイ1の撮像面側に視野レンズ3aが配設されている。視野レンズ3aは、撮像レンズアレイ1に所定の方角の像を入射させるためのものである。各撮像レンズ1aの光軸は、撮像素子2にほぼ垂直になっている。なお、必ずしも垂直である必要はない。視野レンズ3aを導入することで、平面状に撮像レンズアレイ1を構築することができるようにしている。従って、撮像レンズアレイ1の制作が容易となり、また装置の薄形化に有効となっている。なお、撮像レンズアレイ1と視野レンズ3aとは一体的に構成されていても良い。なお、図1（a）に示す視野レンズ3aのように、凸レンズすなわち正のパワーを持ったレンズでも良いし、図1（b）に示す視野レンズ3bのように、凹レンズすなわち負のパワーを持ったレンズでも良い。

【0018】また、撮像レンズアレイ1と撮像素子2との間には、必要に応じてローパスフィルター4が設けられる。さらに、撮像素子2には、撮像面側に図2に示すような遮光板5が密着して設けられている（図1には図示していない）。遮光板5は、撮像レンズアレイ1を構成する各撮像レンズ1aによる像が、隣の撮像レンズ1aの像と重なって撮像素子2に入力されないようにする。すなわち、撮像レンズアレイ1の各撮像レンズ1aが各々異なる撮像範囲をもつように構成されている。

【0019】図1（a）に示す構成の光学系の場合あるいは撮像レンズに2回結像のレンズ（正立像を得るレン

ズ）を用いた場合には、各撮像レンズ1aで得られた像は、そのままつなぎあわせることができる。一方、図1（b）の場合は、180度回転して、つなぎあわせる必要がある。

【0020】図1に示すように撮像レンズアレイ1は、複数の撮像レンズ1aによって構成されるため、各撮像レンズ1aの画角は、通常の一双眼の撮像レンズを用いる撮像装置に使用される撮像レンズの画角を、撮像レンズアレイのある方向にある撮像レンズ1aの数で割った角度になる。例えば撮像レンズ1aが6個あれば6分の1になる。従って、各々の撮像レンズ1aに必要な画角は非常に小さくなり、収差補正に対する要求が非常に緩やかになり単レンズの使用が可能となる。もちろん、より高度の性能を求める場合には屈折率分布レンズを用いても良い。

【0021】このため、視野レンズを含めても、全体として非常に薄くデジタルカメラを構成することができる。デジタルカメラを非常に薄く構成した場合、光学的なファインダーを設けることができないので、表示装置（LCDなど）をファインダーとして用いる。

【0022】以下、具体的な数値を示して説明する。

【0023】図3は、通常のデジタルカメラにおいて実装される撮像素子2と撮像レンズ6の一例を示している。図3（a）は撮像素子2の対角部分、図3（b）は横部分、図3（c）は縦部分のそれぞれの側面を表している。

【0024】例えば、2.7分の1インチの撮像素子2の場合、撮像面の大きさは、図3に示すように、約5.76mm×4.32mmで対角線は7.2mmである。撮像レンズの焦点距離を5.5mmとすると、横、縦、対角それぞれの場合の片側の画角は、約27.64度、21.44度、33.21度となる。この場合、撮像レンズをテレセントリック光学系にし、大画角に対応する収差を良好に補正するため、撮像レンズは複数の枚数のレンズで構成される。従って、撮像レンズの全長は長くなり、撮像レンズの端面と撮像素子2の間の距離は、約25mm程度となる。なお、この例の場合、撮像レンズの有効径は2mmでFナンバーは2.8である。

【0025】一方、図4は、本発明による多眼式デジタルカメラにおいて実装される撮像素子2と撮像レンズ1の一例を示している。ここでは、図4（a）に示すように撮像レンズアレイ1における撮像レンズ1aの数を8×6個とした。各撮像レンズ1aのレンズ外形は、図4（b）に示すように0.72mm×0.72mmとなる。最大確保できる撮像素子2上の各撮像レンズ1aに対応する撮像面の大きさは、同じく0.72mm×0.72mmとなる（説明を簡単にするために実際に作製する場合の加工しろなどは考慮していない）。また、各撮像レンズ1aの焦点距離は5.5mmとする。各撮像レンズ1aの画角は、約7.5×7.5度（対角線方向は、

10.58度)である。

【0026】従来の撮像レンズの場合の全画角は、図3において説明したように、約55.28(27.64×2)×42.88(21.44×2)度であり、この画角と同じ画角を本発明の多眼式デジタルカメラに求めると各撮像レンズ1aあたり約7度となる。各撮像レンズ1aは約7.5度の画角を撮像できるから、この差は、各撮像レンズ1aによる撮像範囲を一部重複させることに用いることができる。これによって、各撮像レンズ1aに対応する像のつなぎあわせを滑らかに行うことができる。

【0027】この数値例の場合、焦点距離を従来例と同じ5.5mmとしているので、各撮像レンズ1aのFナンバーは約7.6となり、暗いレンズとなる。従って、フォーカシングはほとんど不要である。ただし、撮像素子の感度をより高感度にすることが望ましくなる。

【0028】また、Fナンバーを2.8に保ったままの数値例も考えられる。その場合、各撮像レンズ1aの焦点距離は2.8mmとなる。各撮像レンズ1aの画角は、約14.6×14.6度になり、従来のデジタルカメラと同様の画角を確保するには、撮像レンズ1aの数が4×3個で良いことになる。ただし、この場合に画像の画素数を同じ数だけ確保するには、画素間隔が二分の一の撮像素子が必要になる。

【0029】次に、本発明による多眼式デジタルカメラの構成を図5のブロック図に示す。なお、フラッシュなど一般的に搭載されている機構は図示しない。図5に示すように、撮像レンズアレイ21と撮像素子22によって画像データが得られる。画像データは、撮像レンズアレイ21を構成する各撮像レンズ1aで得られた複数の画像データで構成されているので、つなぎあわせ処理を行う必要がある。

【0030】なお、図1(b)で示される凹レンズの視野レンズ3bを用いた場合、各撮像レンズ1aによる像は、例えば図6(a)に示す被写体であった場合には、図6(b)に示すようにそれぞれ相対的に反転している。このため、つなぎあわせ処理の前に各撮像レンズ1aによる像を180度回転させるための回転処理回路23が必要になる。ただし、例えば2回結像型のレンズ等、各撮像レンズ1aによる像が反転しない視野レンズを用いた場合には、回転処理回路23は不要となる(あるいは機能させない)。

【0031】カメラ本体には簡易的な、各撮像レンズ1aで得られた複数の画像データを1つの画像データにつなぎあわせるためのつなぎあわせ回路24が設けられている。つなぎあわせ回路24は、ファインダーとしての画像を表示装置25において表示するためのものとして、複雑な処理が必要となる高精細なつなぎあわせ処理を不要とした簡易的な機能によって構成されているものとする。これにより、信号処理の負荷を減少し小型化、

軽量化、低コスト化をより高度に達成できる。更にはバッテリーに対する負荷も減少し、バッテリーを長持ちさせる。

【0032】また、撮像素子22によって得られた画像データは、記録装置26に記録される。この画像データは、回転処理回路23による回転処理の後に得られた画像データでも良いし、回転処理前の画像データであっても良い。回転処理前の画像データを記録する場合、記録装置26に記録された画像データを使用する際に回転処理を施すようにする。また、画像データを圧縮した上で記録しても良いし、圧縮しなくても良い。

【0033】高精細な画像処理は、デジタルカメラ本体で実行することも可能であるが、別途、画像処理装置を用意するものとする。この画像処理装置は、後述する画像処理機能を持つソフトウェア(プログラム)を実行するパーソナルコンピュータによって実現することができる。

【0034】撮像レンズアレイの各撮像レンズ1aによって得られた各画像をつなぎあわせる場合、各画像の境界をそのままつなぎあわせることが理想であるが、実際には撮像レンズアレイ1の加工誤差、各レンズのわずかに残存する歪曲収差などにより、各画像を微小に回転して方向を合わせたり、歪曲収差を補正したりする必要がある。

【0035】得られた画像のデータを用いて、相関処理などでマッチングをとる手法が考えられるが、非常に時間かかる処理となる。そこで第1実施形態では、予め、撮像レンズアレイ21と撮像素子22とを組上げた後に、縦横の縞模様や特定の模様を有した測定用のチャートを用いて一度撮像を行い、得られた画像を解析して、各撮像レンズ1aによる画像の回転、隣り合う画像の境界位置の設定を補正データとして取得しておく。この補正データは設計値からのずれ情報であるとも言える。それを個々の多眼式デジタルカメラ固有の情報として多眼式デジタルカメラ本体の記録装置26に記録しておく。記録装置26に記録された補正データは、例えば多眼式デジタルカメラから画像処理装置に画像データを転送するときに同時に転送する。高精細な画像処理を行なう画像処理装置は、多眼式デジタルカメラから取得した補正データを考慮して、複数の画像データのつなぎあわせ処理を含む画像処理を実行する。これにより、個々の多眼式デジタルカメラに対する製作誤差に関係なく、正しい高精度なつなぎあわせ処理を実行できる。なお、記録装置26に記録された補正データは、つなぎあわせ回路24がつなぎあわせ処理を実行する場合に利用することも勿論可能である。

【0036】このようにして、第1実施形態における多眼式デジタルカメラでは、一つの撮像レンズ1aに必要な画角を減少させることにより、撮像レンズアレイに対する収差補正の要求を低減し、一枚あるいは少ない

レンズ枚数で収差補正を可能にした。これにより、非常に薄く装置を構成することができる。さらに、各撮像レンズ 1 a が撮像する撮像範囲を割り当てる視野レンズを設けることで、撮像レンズアレイ 1 の各撮像レンズ 1 a の光軸が撮像素子に垂直でも、大きな画角に対応する方向の被写体を撮像できる。

【0037】〔第2の実施例〕次に、第2実施形態における撮像装置で用いられる光学系について説明する。図7は、光学系を模式的に示す構成図である。図7に示すように光学系は、複数の撮像レンズ 3 1 a が仮想球表面上に一体的に作られた撮像レンズアレイ 3 1 とそれと同心の半径の小さい仮想球表面上に配置された複数の撮像素子 3 2 から構成されている。これにより、第1実施形態における光学系で用いた視野レンズを不要にして、非常に広い画角を得ることができる。複数の撮像素子 3 2 は、複数の撮像レンズ 3 1 a がそれぞれに対応している。第2実施形態では、撮像レンズアレイ 3 1 は、その各撮像レンズ 3 1 a の光軸が撮像素子 3 2 にほぼ垂直になっている。もちろん、垂直でなくてもかまわない。また、撮像レンズアレイ 3 1 と撮像素子 3 2 との間には、必要に応じてローパスフィルター 3 4 が用いられる。

【0038】また、撮像素子 3 2 には、撮像面側に図8に示すような遮光板 3 5 が設けられている（図7には図示していない）。遮光板 3 5 は、撮像レンズアレイ 3 1 を構成する各撮像レンズ 3 1 a による像が、隣の撮像レンズ 3 1 a の像と重なって撮像素子 3 2 に入力されないようにする。すなわち、撮像レンズアレイ 1 の各撮像レンズ 3 1 a が各々異なる撮像範囲をもつように構成されている。

【0039】図7に示す光学系を用いた場合、各撮像レンズ 3 1 a で得られた像は、180度回転して、つなぎあわせる必要がある。また、各撮像レンズ 3 1 a の画角は、第1実施形態における光学系と同様に、通常の一眼の撮像レンズを用いる撮像装置に使用される撮像レンズの画角を、撮像レンズアレイのある方向にある撮像レンズ 1 a の数で割った角度になる。従って、各々の撮像レンズ 3 1 a に必要な画角は非常に小さくなり、収差補正に対する要求が非常に緩やかになり単レンズの使用が可能となる。このため、全体として非常に小型にデジタルカメラを構成することができる。

【0040】非常に小型に構成された場合、光学的なファインダーを設けることができないので、表示装置（LCDなど）をファインダーとして用いる。

【0041】第2実施形態における光学系では、撮像レンズアレイ 3 1 を構成する各撮像レンズは、傾いた物体面を撮像することになるので非対称の歪曲収差が生じる。このため、各撮像レンズ 3 1 a に対応して得られる複数の画像データをつなぎあわせる処理を簡単にするために、各撮像レンズ 3 1 a は非対称歪曲収差を補正しておく。

【0042】なお、その他の画像処理系などの構成については、前述した第1実施形態と同様にして行われるものとして説明を省略する。

【0043】このようにして、撮像レンズアレイ 3 1 を構成する各撮像レンズ 3 1 a を仮想球面上に配置することにより、視野レンズを不要にすることができ、また各撮像レンズ 3 1 a を非対称歪曲収差を補正したレンズとすることで、つなぎあわせ処理を単純化することができる。

10 【0044】〔付記1〕 上記各撮像レンズ部は一体に接合されレンズアレイを形成していることを特徴とする請求項1に記載の撮像装置。

【0045】これにより、非常に薄い撮像装置を実現することができる。

【0046】〔付記2〕 上記各撮像レンズ部は屈折率分布型レンズであることを特徴とする請求項1に記載の撮像装置。

20 【0047】これにより、収差補正に対する要求が非常に緩やかになり単レンズを使用できるため、非常に薄い撮像装置を実現することができる。

【0048】〔付記3〕 上記レンズアレイの各撮像レンズ部が撮像素子上に形成する像の範囲を制限する遮光手段をさらに具備することを特徴とする請求項1、2または3に記載の撮像装置。

【0049】これにより、複数の撮像レンズ部に対して、一枚の撮像素子を使用しても、各撮像レンズ部によって得られる像どうしの干渉がなくなる。

30 【0050】〔付記4〕 上記撮像レンズに撮像された画像どうしをつなぎ合わせる手段をさらに具備することを特徴とする請求項1、2または3または付記3に記載の撮像装置。

【0051】これにより、装置の小型化のために光学的ファインダーを設けることができなくても、ファインダー用に表示装置を設けて、撮像レンズに撮像された画像をリアルタイムで表示させることができる。

【0052】〔付記5〕 上記視野レンズが正の光学パワーを持つ付記4に記載の撮像装置。

40 【0053】これにより、上記各撮像レンズにより撮像された画像データを回転する必要が無く、複数の画像をつなぎ合わせ、一つの画像として表示させることができる。

【0054】〔付記6〕 上記視野レンズが、負の光学パワーを持ち、上記つなぎ合わせる手段は、上記各撮像レンズに撮像された画像データを180度回転させてからつなぎ合わせることを特徴とする付記4に記載の撮像装置。

50 【0055】これにより、負の光学パワーを持つ視野レンズを用いても、複数の撮像レンズ部によって得られた複数の画像を1つの画像にして表示させることができる。

【0056】【付記7】 上記撮像レンズは、2回結像型のレンズであり、上記視野レンズは負の光学パワーを持つことを特徴とする付記4に記載の撮像装置。

【0057】これにより、上記撮像レンズに撮像された画像データを回転する必要がなく、複数の画像を1つの画像にして表示させることができる。

【0058】【付記8】 上記撮像レンズアレイの撮像レンズ部は非対称歪曲収差を補正したレンズであることを特徴とした請求項3に記載の撮像装置。

【0059】これにより、非対称の曲面収差が生じないため、画像のつなぎ合わせ処理を簡単に行なうことができる。

【0060】【付記9】 上記レンズアレイの各撮像レンズ部の撮像範囲が、隣接する撮像レンズ部の撮像範囲と重複する部分を有することを特徴とする付記4に記載の撮像装置。

【0061】これにより、各撮像レンズ部によって撮像された画像のつなぎ合わせを滑らかに行なうことができる。

【0062】【付記10】 上記画像どうしをつなぎ合わせる手段は、上記レンズアレイの各撮像レンズ部の撮像範囲の設計値からのずれを記録する手段と、上記記録された設計値からのずれを用いて、上記撮像された画像のつなぎ合わせ位置を補正する手段とを有することを特徴とする付記4に記載の撮像装置。

【0063】これにより、レンズアレイの加工誤差を補正して高精度の画像のつなぎ合わせを行なうことができる。

【0064】【付記11】 上記撮像素子とレンズアレイを規定の位置に組み立てた後、規定の画像を撮像素子から取り込み、各撮像レンズ部の撮像範囲の設計値からのずれを記録することを特徴とする付記10に記載の撮像装置。

【0065】これにより、製作時の誤差に影響されることなく、高精度のつなぎ合わせを行なうことができる。

【0066】【付記12】 複数の各々異なる撮像範囲を持つように構成された撮像素子と、上記撮像素子の撮像範囲の設計値からのずれを記録する手段とを有する画像入力手段と、上記画像入力手段により記録された画像信号と記録された設計値からのずれを用いて、つなぎ合

わせ位置を補正し、撮像された画像どうしをつなぎ合わせる処理を行なうことを特徴とする撮像装置。

【0067】これにより、画像入力手段に高精度な画像処理機能を持たせる必要が無くなるので、画像入力手段を小型化できる。

【0068】

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、複数の撮像レンズ部から構成される撮像レンズアレイを設けることにより、一つの撮像レンズ部に必要とされる画面角が減少することにより、撮像レンズに対する収差補正の要求を低減させるので、少ないレンズ枚数で収差補正が可能となり、小型軽量で低コストな撮像装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施形態における撮像装置（多眼式デジタルカメラ）で用いられる光学系を模式的に示す構成図。

【図2】撮像素子2に密着して設けられる遮光板5の一例を示す図。

【図3】通常のデジタルカメラにおいて実装される撮像素子2と撮像レンズ6の一例を示す図。

【図4】本発明による多眼式デジタルカメラにおいて実装される撮像素子2と撮像レンズ1の一例を示す図。

【図5】本発明による多眼式デジタルカメラの構成を示すブロック図。

【図6】凹レンズの視野レンズ3bを用いた場合の各撮像レンズによる像を説明するための図。

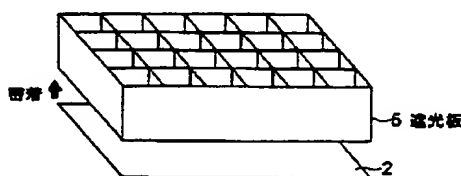
【図7】第2実施形態における撮像装置で用いられる光学系を模式的に示す構成図。

【図8】第2実施形態における遮光板35の一例を示す図。

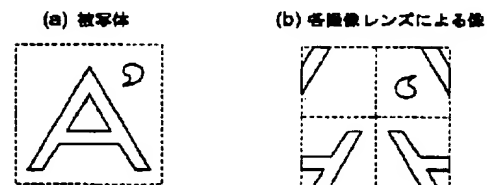
【符号の説明】

- 1, 21, 31…撮像レンズアレイ
- 2, 22, 32…撮像素子
- 3a, 3b…視野レンズ
- 4, 34…ローパスフィルター
- 5…遮光板
- 23…回転処理回路
- 24…つなぎあわせ回路
- 25…表示装置
- 26…記録装置

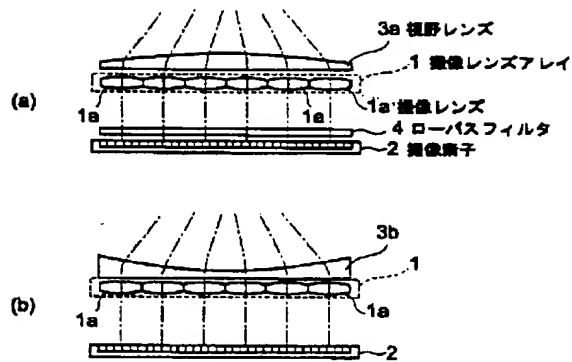
【図2】



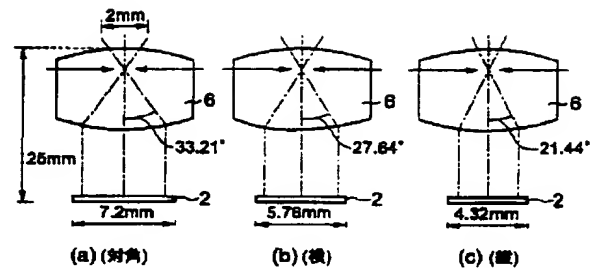
【図6】



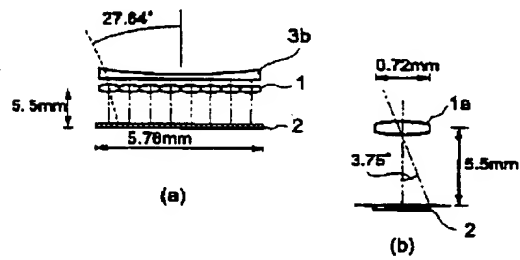
【図 1】



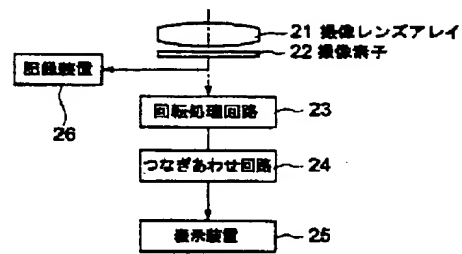
【図 3】



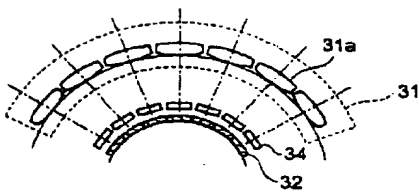
【図 4】



【図 5】



【図 7】



【図 8】

